Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
Direktor: Professor Dr. med. Dr. med. dent. habil. Hans Heuser

---

Die Eignung von Katgut als Nahtmaterial für die Mundschleimhaut

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
der hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Wilfried Boßhammer
aus Gossfelden

Marburg 1969

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
Direktor: Professor Dr. med. Dr. med. dent. habil. Hans Heuser

---

Die Eignung von Katgut als Nahtmaterial für die Mundschleimhaut

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
der hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Wilfried Boßhammer
aus Gossfelden

Marburg 1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der
Philipps - Universität Marburg an der Lahn am 26.06.1969
gedruckt mit Genehmigung der Fakultät
Dekan: Prof. Dr.rer.nat. P. Karlson
Referent: Prof. Dr.med. Dr.med.dent. H.-J. Hering
Correferent: Prof. Dr.med. Dr.med.dent.habil. H. Heuser

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis Seite

I. Einleitung und Problemstellung 2

II. Das Nahtmaterial in der zahnärztlichen Chirurgie 3

1. Allgemeine Übersicht 3

2. Resorbierbares Nahtmaterial 6
a. Gewinnung des Katgutfadens 6
b. Zur Resorption von Katgut 11

III. Eigene Untersuchungen 14

1. Haltedauer (Resorption) von Katgutfäden verschiedener Qualität und Stärke in der Mundhöhle 14
a. Methodik 14
b. Ergebnisse 15

2. Klinisch-makroskopische Betrachtungen zur Naht mit Katgutfäden 20
a. Vorbedingungen zur Naht 20
b. Das klinische Bild. Ergebnisse. 22

3. Histologische Untersuchungen zur Katgutresorption 25
a. Methodik 25
b. Das histologische Bild. Ergebnisse. 26

IV. Diskussion 33

V. Zusammenfassung 36

VI. Literaturverzeichnis 38

I. Einleitung und Problemstellung

Die stürmische Entwicklung der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der letzten zwanzig Jahre hat viele Möglichkeiten zur Behandlung des "zahnkranken" Menschen eröffnet. Unsere Patienten erwarten deshalb mit Recht eine anspruchsvolle Therapie durch den praktizierenden Zahnarzt.

Diese Behandlung erhebt nicht nur Anspruch auf modernste Technik und hohe Kunstfertigkeit des Zahnarztes, sondern auch auf seine äußerst knapp bemessene Zeit.
Jede Rationalisierung des rein technischen Moments im Behandlungsablauf eines Patienten wird deshalb vom Zahnarzt dankbar begrüßt. Nur so gewinnt er heute d i e Zeit, die für eine verantwortungsbewußte individuelle Therapie nötig ist.

Wir haben versucht, auf dem Sektor der zahnärztlichen Chirurgie eine solche Möglichkeit zu eruieren:

Das in der zahnärztlichen Chirurgie verwendete Nahtmaterial wird in dieser Arbeit einer kritischen Betrachtung unterworfen. In eigenen Untersuchungen wird überprüft, inwieweit die Verwendung von resorbierbarem Nahtmaterial Nachbehandlungen überflüssig machen kann.

II. Das Nahtmaterial in der zahnärztlichen Chirurgie

1. Allgemeine Übersicht

Wir unterscheiden in der zahnärztlichen Chirurgie ebenso wie in der allgemeinen Chirurgie n i c h t - r e s o r b i e r b a r e s Nahtmaterial vom r e s o r b i e r b a r e n.

BLOCK unterteilt die heute verwendeten n i c h t resorbierbaren Nahtmaterialien nach ihrer Abkunft oder Herstellung in vier Gruppen:

a. Fäden aus K u n s t s t o f f e n wie Nylon, Perlon, Synthofil, Supramid, Igamid B und andere
b. Fäden aus t i e r i s c h e n Fasern wie Seide, Silkwormgut, Haare vom Pferdeschweif und Frauenhaare
c. Fäden aus p f l a n z l i c h e n Fasern wie Leinenzwirn, Baumwolle und Ramie aus Bast und
d. Drähte aus M e t a l l e n: Tantal, Austenit, Vitallium und andere.

Die r e s o r b i e r b a r e n Fäden für die chirurgische Naht sind alle tierischer Abkunft.
Der Katgutfaden ist nach NOCKEMANN das einzige resorbierbare Nahtmaterial, das heute noch in nennenswertem Umfang von allen Chirurgen verwandt wird. Alle anderen resorbierbaren Nahtstoffe wie Collafil (aus den Beugesehnen des Rindes), Brokafil (auch Flexofil, in Holland aus Pferdesehnen hergestellt) und Carnofil (aus dem Muskelfleisch der Pferde) werden heute nurmehr in ganz geringem Umfang zur chirurgischen Naht benutzt.

Man erkennt an der Menge der genannten Nahtmaterialien, daß es einen idealen Faden, der universell problemlos allen Anforderungen als Nahtmaterial gerecht wäre, bis

heute nicht gibt.
Wir fordern von unseren Nahtmaterialien, daß sie eine möglichst glatte Oberfläche haben sollen, damit der Gewebsdefekt beim Nähen gering gehalten wird und keine Schlupfwinkel für Bakterien vorhanden sind. (BROSCH)
Der Faden soll nicht imbibitionsfähig sein wie Seide, er sollte in der Mundschleimhaut nicht quellen und keine Dochtwirkung entfalten. Deshalb beschrieb DIDDENS das Roßhaar als einen allen anderen Nahtmaterialien vorzuziehenden Faden. Roßhaar läßt sich leider nur umständlich knüpfen. SCHUCHARDT empfiehlt wie viele andere Autoren "feine, glatte Fäden aus nicht hygroskopischem Material, Perlon oder gewachste Seide", die nach KRANZ und TRAUNER zweckmäßigerweise dunkel oder schwarz gefärbt sein sollen, um ein leichteres Auffinden beim Entfernen zu gestatten (auch ROSENTHAL u. AXHAUSEN).
Für alle Nahtmaterialien wird eine geringe Fadenstärke erwünscht, die noch genügende Reißfestigkeit aufweist (ARCHER, AXHAUSEN, KRANZ, TRAUNER). SCHLEGEL bevorzugt eine mittlere Stärke.

De VITO schreibt den unterschiedlichen Nahtmaterialien verschieden starke entzündliche Reaktionen der Gewebe zu: am wenigsten reagiert das Gewebe auf Tantal oder Stahldraht; über Nylon oder Kunststoffaden, Baumwolle und Seide, über Plainkatgut zum Chromkatgut nehme die Reaktion der Gewebe stetig zu. Da aber der versenkte Katgutfaden im Verlaufe einer exsudativen Reaktion der Resorption verfällt, ist die Fremdkörperwirkung zeitlich begrenzt (BROSCH) und de VITO bestätigt, daß der Vorteil der Resorbierbarkeit des Katgutfadens oft die etwas heftigere Reaktion der Gewebe aufwiegt.

Eine in neuester Zeit (1965) veröffentlichte Untersuchung von KACLOVA, Prag, zeigt auf, daß das letzte Wort über d a s Nahtmaterial in der Mundhöhle noch nicht gesprochen ist.
Sie beschreibt eine Serie der verschiedenen Nahtmaterialien, die allerdings nur fünf Tage in situ verbleiben, im

klinischen Verlauf. Sie rät zur Entfernung der verwendeten Kunststoffäden bereits am 3. (!) Tag, da die harten, drahtigen Fadenenden die anliegenden Schleimhautbezirke oft verletzten und die Knoten in die oedematöse posttraumatische Schleimhaut einwuchsen.
Bei den Naturfäden Seide und Leinen, weniger bei Katgut, hat sie eine schlechtere Heilungstendenz festgestellt. Bei Katgut traten nach ihren Angaben vorzeitige Resorption und Aufgehen von Knoten in Erscheinung. Auf diese Punkte wird im folgenden noch besonders einzugehen sein.

In dieser Arbeit soll herausgestellt werden, ob in der zahnärztlichen Chirurgie, gegebenenfalls unter welchen besonderen Bedingungen, sterile, resorbierbare Katgutfäden als reguläres Nahtmaterial verwendet werden können. Es wird abzuklären sein, wie lange verschiedene Arten von Katgutfäden, sowohl der Stärke als auch der Gerbung nach, ihre Haltefunktion sicher ausüben.
Hier fällt ins Gewicht, daß die Schleimhautnaht des Mundes nicht nur der Eigenspannung des Gewebes, sondern auch der enormen funktionell-mechanischen Belastung durch das Sprechen und die Nahrungsaufnahme ausgesetzt ist.
Auch der Chemismus der Mundhöhle ändert sich durch Trinken, Essen und Genußmittel dauernd. Nicht zuletzt sei auf die komplexen tryptischen, also proteolytischen Eigenschaften des Speichels (HERING) hingewiesen, die ihre Auswirkung auf die Resorptionszeit und somit Haltedauer des Katgutfadens haben können.

Mit einem sterilen Katgutfaden, der ausreichend lange seine Haltefunktion ausübt und nicht nach Heilung der Wunde entfernt werden braucht, könnte dem Zahnarzt durchaus Erleichterung seiner Arbeit gebracht werden. Auch entfiele das für Arzt und Patienten oft etwas unangenehme Lösen der eingewachsenen Fäden, deren Enden bei manchen Patienten unangenehme Sensationen auslösen.

2. Resorbierbares Nahtmaterial

Die Untersuchungen dieser Arbeit berücksichtigen ausschließlich die resorbierbaren Nahtmaterialien Plainkatgut und Chromkatgut. Nach BLOCK und NOCKEMANN werden alle anderen resorbierbaren Fäden aus verschiedenen Gründen lediglich sporadisch von einigen Chirurgen verwendet.

So wird dem Collafil, aus den Beugesehnen des Rindes gewonnen, Griffigkeit, gute Knüpfbarkeit und Rutschfestigkeit der Knoten nachgesagt; der Faden reißt jedoch leichter infolge Abscherung als der Katgutfaden (BLOCK).
Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Brokafil und Flexofil, die beide in Holland aus Pferdesehnen gewonnen werden.
Bei nativen Sehnen von Rindern, Schafen, Ziegen, Känguruhs und anderen überwiegen die nachteiligen Gewebsreaktionen, Unverträglichkeitsreaktionen gegenüber der Artfremdheit des hierbei übertragenen Eiweißes (BLOCK), die mechanischen Vorteile.
Beim Carnofil, aus Muskelfleisch von Pferden gewonnen (v. HAEFEN), besteht nach W. ARENDT und F. HAMMER die Möglichkeit der Übertragung der infektiösen Anämie der Pferde.

Allen resorbierbaren Nahtmaterialien ist gemeinsam, daß sie bei der Herstellung aufwendiger Handarbeit und sorgfältiger Sterilisierung bedürfen, was sich im relativ hohen Preis im Vergleich zu anderen Nahtmaterialien spiegelt.

a. Gewinnung des Katgutfadens

Jedes Nahtmaterial hat bestimmte Eigenheiten die beachtet werden müssen, wenn der Halt einer Naht und somit der Erfolg einer Operation nicht in Frage gestellt werden soll.
Die Eigenheiten eines Materials lernt man am besten kennen, wenn man den Weg seiner Herstellung verfolgt. Deshalb seien einige Ausführungen über die Gewinnung des

Katgutfadens gestattet.

Der Name "Katgut" wird nach P.F. NOCKEMANN zum erstenmal in einem Wörterbuch von J.A. MURRAY bereits 1599 aufgeführt. Er soll sich übrigens nicht, wie die wörtliche Übersetzung vermuten läßt, von Katzendarm herleiten, sondern von dem Sprachstamm "Kit-Gut". "Kit" bedeutet im Englischen nicht nur Kätzchen, sondern auch kleine Geige oder Fiedel. "Gut" heißt Darm, also "Geigen-Darm" (B.BRAUN).

Ausgangsmaterial zur Gewinnung von Katgut ist heute nach Angaben von B.BRAUN, P.F.NOCKEMANN, W.BLOCK und E.MARGOTTE nur noch der etwa 25 m lange Dünndarm des Hammels. Weniger geeignet sind Därme von Ziegen und Rindern. Beim Rohdarm wird größter Wert auf Zugfestigkeit gelegt. Hier spielen Rasse, Klima, Ernährung der Schafe, Alter und Zeitpunkt der Rohdarmgewinnung eine so große Rolle, daß man Inlanddärme so gut wie nicht verwenden kann und heute auf spanische, portugiesische, südamerikanische und australische Rohdärme angewiesen ist.
Gleich nach dem Schlachten der Tiere beginnt die Vorbereitung der Därme, die für die Katgutgewinnung bestimmt sind. Eine erste Reinigung mit Holzspachteln und Spülung mit Wasser befreit den Darm von Kot und groben Bestandteilen. Anschließend erfolgt an schattigen Plätzen die Lufttrocknung der auf Rahmen aus Holz gewickelten Rohdärme. Direkte Sonnenbestrahlung kann das tierische Eiweiß bereits durch Hitzekoagulation denaturieren und muß deshalb streng vermieden werden.
Man kann aber auch den Rohdarm nach gründlichem Spülen durch Einsalzen konservieren. Durch beide Konservierungsverfahren kann man den Darm bis zur Weiterverarbeitung ohne Qualitätsverlust lagern.

Bei der Beschreibung der fabrikmäßigen Herstellung von Katgut folgen wir im wesentlichen den Angaben von B.BRAUN und P.F.NOCKEMANN.
Gesalzen, getrocknet oder tiefgekühlt kommen die Rohdärme zur Katgutfabrik. Dort werden sie nach Bedarf gewässert und weichen und quellen mehrere Stunden lang in verdünnter Pottasche- oder Sodalösung.
Nur die Submucosa des Hammeldarmes eignet sich zum Katgutfaden, da sie aus reinem kollagenem Eiweiß besteht, die besten mechanischen Fähigkeiten hat und relativ genau reproduzierbare Werte der Resorption zeigt. Deshalb wird durch mehrmaliges Putzen und Schleimen über halbstumpfen Messerbänken und Walken zwischen Gummirädern die Mucosa und Muscularis sowie die Serosaschicht entfernt.

Das so gewonnene Submucosarohr wird der Länge nach über ein physiologisch (nach links) gebogenes Beinhörnchen mit einem oder mehreren eingelassenen Messern gezogen und dabei gespalten. Die "Saitlinge" oder "Bändchen" werden nochmals geschleimt, gebleicht und auf die gewünschte Länge geschnitten. Zur Vorsterilisierung passieren die Saitlinge eine wässerige Jod- Jodkaliumlösung für mehrere Tage (Verfahren nach KUHN).

Unter aseptischen Bedingungen werden dann die Bändchen zur gewünschten Stärke zusammengelegt und auf Drillmaschinen unter R e c h t s d r e h u n g zu einem Faden verdreht. In Klimakammern werden die Fäden über Tage hin langsam getrocknet, anschließend auf Schleifmaschinen rundgeschliffen und geglättet, bis auf feinste spiralenförmige Längsrillen, die für die Griffigkeit des Katgutgutfadens sorgen sollen (D. PENSHORN).

Die Schlußsterilisation wird heute meist mit Äthylenoxyd durchgeführt. Andere Verfahren bedienen sich des Erhitzens, wässriger oder alkoholischer Wasserstoffperoxydlösung, wässriger Jod- Jodkaliumlösungen oder Bäder, die Jod,

Brom oder Chlor freisetzen. Die verwendeten Chemikalien müssen sorgfältig wieder ausgewaschen werden.

In letzter Zeit versucht man auch eine Sterilisation mit Kernstrahlen.

Das so gewonnene Katgut nennt man Plainkatgut. Die Firma B.BRAUN, Melsungen gibt für ihr Plainkatgut eine Resorptionszeit zwischen 8 und 12 Tagen an.

Eine Verlängerung des Resorptionszeitraumes erreicht man durch Chromierung des Fadens vor der Schlußsterilisation. Auch hier müssen die Chromsalze wieder sorgfältig ausgewaschen werden, sodaß nur an Eiweiß gebundenes Chrom zurückbleibt. Resorptionszeit nach B.BRAUN, 15 - 25 Tage.

Anhaltspunkte zur Kontrolle des Katgutfadens liefert eine interessante Arbeit von M. CARRON (1957).

Zunächst wird makroskopisch nach Fabrikationsfehlern gesucht. Die Fäden sollen glänzen, mehr oder weniger durchscheinend sein, geschmeidig und leicht cremefarben.

Zur Begründung führt er aus, daß der Glanz ein Beweis einer guten Politur sei, die Transparenz nur bei Verwendung von mineral-, besonders kalkfreiem Wasser zu erreichen sei. Die Transparenz hänge auch von der gründlichen Entfernung der Muskel- und Schleimhautgewebereste ab, ebenso auch von der guten Kohäsion der den Faden bildenden Bändchen.
Auch die Farbe ist wichtig: spiele sie ins rötliche, so zeige das an, daß entweder trockene Därme verwendet wurden oder daß bei unsauberer Verarbeitung Verdauungsfermente auf den Darm eingewirkt haben und die entstandenen Aminosäuren unter der Einwirkung der Tyrosinase Pigmente gebildet haben, die von rot bis schwarz (Melanin) gehen

können (GORIS).

Die mikroskopische Untersuchung bei 30facher Vergrößerung erlaubt uns, die Gleichmäßigkeit des Fadens zu kontrollieren, dünne Stellen aufzufinden; außerdem sieht man leicht, ob der Faden runden oder ovalen Querschnitt hat.

Die Oberfläche kann auf Vorhandensein von Fasern, die beim Polieren entstehen, untersucht werden. Eine schlechte Kohäsion der Bändchen äußert sich durch Lufteinschlüsse, welche perlmuttfarbig erscheinen. Grübchen enthalten oft noch vom Polieren stammendes Pulver, an dieser Stelle ist der Kontakt von zwei Bändchen verloren gegangen. Die Festigkeit des Fadens ist hier vermindert, sodaß ein Riß der Naht erfolgen kann.

Alle diese Mängel werden durch laufende Kontrollen seitens des Herstellers ausgeschaltet. Ebenso wie die mechanischen Reißfestigkeits- und Knotenhaltetests gehört auch die ständige bakteriologische Sterilitätskontrolle zur Standardprüfung des chirurgischen Nahtmaterials Katgut.

Zusammenfassend kann man sagen:

1. Katgut ist ein tierisches Produkt, aus dem Dünndarm des Hammels gewonnen und besteht im wesentlichen aus kollagenem Eiweiß.
2. Der Katgutfaden ist aus einem oder mehreren Bändchen, die auf Drillmaschinen r e c h t s verdreht sind, hergestellt.
3. Plainkatgut unterscheidet man vom durch Chromierung (Gerbung) gegen Resorption widerstandsfähigeren Chromkatgut.
4. Katgut kann heute in einwandfreier, steriler und gleichbleibender Qualität durch ständige scharfe Kontrollen von seiten des Herstellers geliefert werden.

b. Zur Resorption von Katgut

Das Hauptmerkmal des Katgutfadens ist seine Resorbierbarkeit. Schon LISTER weist 1869 darauf hin, daß ein zur Unterbindung eines Gefäßes bei einem Pferd verwendeter Katgutfaden nach mehreren Wochen nicht mehr aufzufinden war, daß er resorbiert worden war (M.Carron).

Die ersten eingehenden Untersuchungen histologischer Art zur Katgutresorption stammen von K.v.HAEFEN (1933) und H.P.JENKINS u. Mitarbeitern (1942).

v.HAEFEN beschreibt die sichtbaren Veränderungen des Gewebes und des Katgutfadens wie folgt: innerhalb der ersten 24 Stunden umschließt den implantierten Katgutfaden im Kaninchenkörper ein Saum der verschiedensten Entzündungszellen ohne ihn sichtbar zu verändern. Vom 3. Tage ab schiebt sich ein Granulationsgewebsring eng an den Faden heran und an gewissen Stellen dringen Zellstränge auf kapillaren Bahnen in das bis dahin homogene Fadeninnere vor. Die reaktiven Gewebszellen differenziert er zumeist als polymorphkernige Leukozyten.
Die exsudative Phase mit den vermehrt aufgetretenen polymorphkernigen Leukozyten geht dann langsam, etwa vom 4. Tage an, in eine regenerative Proliferationsphase über.
Vom 7., mehr noch vom 9. Tage an, ist ein aktives Eindringen von Reaktionsgewebe in die Katgutsubstanz nachweisbar. Die Leukozytenzahl nimmt zugunsten von Fibroblasten weiter ab und die aktive Resorption des zunächst in einzelne Fadenstücke zerfallenen Katgutfadens zieht sich bis zum 12o. Tage hin.

H.P.JENKINS u. Mitarbeiter bestätigen die von K.v.HAEFEN gemachten Untersuchungen aufgrund ihrer Hundeversuche und weisen auf eine Vielzahl von Faktoren hin, die zur uner-

wünschten Verkürzung der Resorptionszeit beitragen können.

Hier müssen wir mit G.BEYER unterscheiden zwischen dem für den Chirurgen in erster Linie wichtigen Zeitraum, nach dem eine Naht infolge Resorption insuffizient wird und einem weiteren Zeitraum, nach dessen Ende kein Katgutfadenrest histologisch mehr nachweisbar ist.

E.L.HOWES, USA, und PALEOLOG u. RABINOWITSCH, Leningrad, stellen aufgrund von Tierversuchen fest, daß eine starke Resorptionsbeschleunigung im entzündeten, eiternden Gebiet vor sich geht. Interessant ist auch ihr Nachweis einer Steigerung der Elastizität bei gleichzeitigem Zugfestigkeitsverlust des Katgutfadens in den ersten 1o Tagen nach der Inkorporierung.

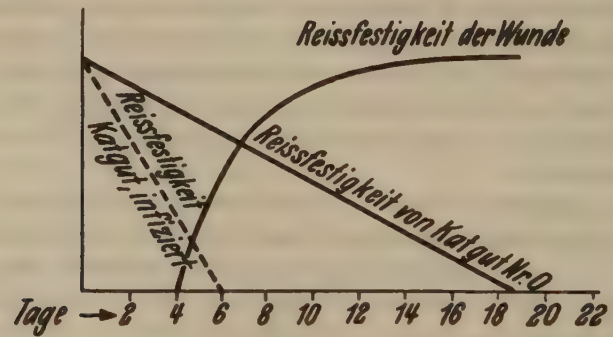


Abb. 1. Zunahme der Reißfestigkeit der Wunde und Abnahme der Reißfestigkeit des Katgut (HEGEMANN, in Anlehnung an HOWES).

H.HAXTON; WOLFF u. PRIESTLEY weisen aufgrund ihrer Untersuchungen mit Katgut bei menschlichen Geweben darauf hin, daß man im Tierversuch gewonnene Daten der Resorption nicht ohne weiteres auf das menschliche Individuum transponieren darf. Weiter stellen sie starke Abweichungen

bezüglich des Resorptionszeitraumes nicht nur von Mensch zu Mensch, sondern auch von einer Katgutcharge zur anderen fest. Andere Autoren, die in vitro-Verdauungsreihen mit Katgut angestellt haben, warnen vor gedankenloser Übertragung ihrer Ergebnisse auf die Verhältnisse beim Menschen, so E.CUBONI; H.P.JENKINS u. Mitarbeiter; D.PENSHORN.

Die Resorption des Katgutfadens ist im wesentlichen ein fermentativer Vorgang. D.PENSHORN beschreibt ihn in Anlehnung an B.BRAUN (1940) als Leistung des aus den Leukozyten stammenden K a t h e p s i n. Kathepsin hat sein Wirkungsoptimum bei einem p_H-Wert von 4,5 - 5; früher neigte man zu der Auffassung, daß dies auch der p_H-Wert der Wunde sei. Neuere Untersuchungen von E.SAUERWEIN zeigen aber, daß der p_H-Wert einer Mundschleimhautentzündung bei 7 liegt.

H.J.HERING neigt deshalb dazu, den fermentativen Abbau des Katgut in der Mundschleimhaut unter anderem der Wirkung des T r y p s i n zuzuschreiben, das nach seinen Untersuchungen im Mundspeichel vorhanden ist.

Nach KLINGENBERG könnte jedoch das Kathepsin durchaus für den fermentativen Abbau verantwortlich sein, da "die Bildung von Symplexen aus sauren und basischen Proteinen zu einer Verlagerung des Wirkungsbereiches von Kathepsin in physiologische p_H-Gebiete führt" (GREUER).

Eine exakte Klärung des Fermentgeschehens um den Katgutfaden steht also noch aus. Sowohl Trypsin als auch Kathepsin sind nach GREUER in Leukozyten vorhanden und werden durch Zerfall derselben in jeder Wunde frei. Möglicherweise muß eine additive Wirkung beider Enzyme in Betracht gezogen werden.

III. Eigene Untersuchungen

1. Haltedauer (Resorption) von Katgutfäden verschiedener Qualität und Stärke in der Mundhöhle.

a. Methodik

Die folgend geschilderten Untersuchungen wurden in der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten Marburg an der Lahn unter Anleitung von Prof. Dr.Dr. H.J.HERING durchgeführt.

Wir haben uns aufgrund umfangreicher Vorversuche bewußt auf nur drei Katgutfadenstärken, nämlich o , oo , ooo beschränkt. Die Fadenstärke o ist hierbei nur in Ausnahmefällen verwendet worden.
Die einzelnen Herstellerfirmen liefern nach unseren Erfahrungen qualitativ differente Katgutfäden, die sogar in den einzelnen Fadenstärken mehr oder weniger unterschiedlich ausfallen können. Bestätigt fanden wir dies auch in der Literatur über Katgut (H.P.JENKINS u. Mitarbeiter, B.BRAUN, W.BLOCK, H.HAXTON u.a.).

Wir haben uns deshalb entschlossen, nur von einer Herstellerfirma Katgutnahtmaterial * zu beziehen. Im vorliegenden Falle:
Plainkatgut der Stärken o , oo und ooo ,
Chromkatgut der Stärken o , oo und ooo .

Die gelieferten Fäden wurden makroskopisch und mikroskopisch Kontrollen unterworfen und gleichmäßig fehlerfrei befunden.

Am Ende der sämtlich intraoralen operativen Eingriffe wurden die Fäden jeweils steril aus der Patentflasche entnommen und nach Bedarf ohne Verletzung der Fadenoberfläche eingefädelt.

Meist ver-

* Fa. B.BRAUN, Melsungen

wendeten wir zum Nähen halbkreisförmig gebogene Nadeln mit Federöhr und Dreikantprofil.

Die Wunde selbst wurde immer mit physiologischer Kochsalzlösung mit Zusatz von 3% Wasserstoffsuperoxidlösung ausgewaschen. In die zumeist infizierte Wunde wurde nach Angaben von H.J.HERING ein Leukasekegel eingelegt. Darauf erfolgte die Naht mit Katgut, die in einem weiteren Kapitel ausführlich beschrieben ist.

Unsere Patienten bestellten wir alle zwei Tage wieder ein und wiesen sie an, Zeitpunkte des eventuellen Herausfallens der Fäden mit intaktem Knoten zu notieren. Eine vom üblichen Maß abweichende Mundhygiene wurde nicht gefordert.

Wir sahen die Resorption dann als vollständig an, wenn der Faden seine Haltefunktion nicht mehr ausüben konnte. Er fiel dann entweder spontan aus der Wunde in den Mundraum oder konnte mittels der zahnärztlichen Pinzette durch leichten Zug entfernt werden. Der Faden brauchte also nur an einer Stelle seine Kontinuität einzubüßen, um als "resorbiert" zu gelten.

b. Ergebnisse

Es werden bei 71 Patienten unserer Klinik von 4 bis 74 Jahren gesicherte Beobachtungen über die Haltedauer, resp. Resorption, von Plain- und Chromkatgutfäden der Stärken o , oo , ooo gemacht. Weitere ca. 2o Patienten vergaßen zu notieren oder erschienen wegen zu weiter Wege nurmehr bei ihrem zuständigen Zahnarzt zur Nachbehandlung oder fielen aus anderen Gründen für die Erhebung aus.

Bei den erfaßten Patienten waren folgende Anlässe für eine Naht der Mundschleimhaut gegeben:
Extraktionen während einer Antikoagulantien-Therapie,
Extraktionen bei Blutungsneigung in der Anamnese,
Extraktionen mehrerer Zahneinheiten,
Aufklappungen zur Entfernung von retinierten Eckzähnen, retinierten und verlagerten Weisheitszähnen, von Odontoiden, von radices relictae, Wurzelspitzenresektionen, Tumorexcisionen, Speichelsteinoperationen, Kammglättungen, komplizierte Kieferbrüche und andere.

Insgesamt wurden bei diesen Operationen und operativen Eingriffen 114 Plainkatgutfäden und 112 Chromkatgutfäden eingebracht und in der Folgezeit beobachtet.

Die folgende Tabelle 1 gibt Absolutzahlen wieder und zwar

1. die Gesamtzahl der vernähten und bis zum Herausfallen beobachteten Plain- und Chromkatgutfäden der Stärken o ,oo, ooo und
2. die Anzahl der Fäden, die sich an den verschiedenen Tagen nach der Operation lösten oder ihre Haltefunktion nicht mehr ausüben konnten.

Tab. 1 ist außerdem durch eine verstärkte senkrechte Linie in zwei Zeiträume, nämlich vor und nach der abgeschlossenen Wundheilung (nach dem 6. Tag), unterteilt.

Tab. 2 gibt die mittlere Haltedauer der Plain- und Chromkatgutfäden der Stärken o , oo , ooo in -Tagen nach dem Operationstage an ($M \pm \sigma_M$). Die untere Vertrauens- oder Normalvariantengrenze wird in $M - 2\sigma$, die obere Normalvariantengrenze in $M + 2\sigma$ angegeben.
Bezüglich der Unterschiede der mittleren Haltedauer der Plainkatgutfäden der Stärken o , oo , ooo zu der mittleren Haltedauer der Chromkatgutfäden der Stärken o , oo , ooo wurde ein Signifikanz-Test angestellt.

Der t-Wert für Chromkatgut Fadenstärke o gegenüber Plainkatgut Fadenstärke o lag bei 5,25 ($N_1 + N_2 = 23$).

Der t-Wert für Chromkatgut Fadenstärke oo gegenüber Plainkatgut Fadenstärke oo lag bei 7,o6 ($N_1 + N_2 = 95$).

Der t-Wert für Chromkatgut Fadenstärke ooo gegenüber Plainkatgut Fadenstärke ooo lag bei 7,99 ($N_1 + N_2 = 1o8$).

Für sämtliche t-Werte ergab sich $P < o,oo1$. Die Differenz der durchschnittlichen Haltedauer in Tagen von Chromkatgutfäden gegenüber Plainkatgutfäden des gleichen Kalibers ist also hoch signifikant.

Tab. 3 zeichnet den Rückgang der Anzahl von Plain- und Chromkatgutfäden in situ durch Kleinerwerden der einzelnen Säulen auf. Die Gesamtzahl der gelegten Nähte ist noch am ersten Tag nach der Operation unverändert vollständig zu ersehen. Die senkrechten Pfeile zeigen den Tag nach der Operation an, an dem der oder die letzten Nahtfäden einer Fadencharge aus der Wunde herausfielen, oder ihre Haltefunktion nicht mehr ausüben konnten.

Mittelwert $= M \pm \sigma_M$ $\quad M = \frac{sa}{N}$

Maß für die Standartabweichung $\sigma = \sqrt{\frac{s(a^2)}{N} - M^2}$

Maß für das Quadrat der mittleren Abweichung $\sigma_M = \frac{\sigma}{\sqrt{N-1}}$

Obere / Untere Vertrauens- oder Normalvariantengrenze $= M \pm 2\sigma$

PLAINKATGUT

		Anzahl der Fäden, die sich pro Tag lösten											Gesamtzahl
Fadenstärke	ooo	-	-	-	3	5	15	14	7	3	-	-	47
	oo	-	-	-	1	10	19	11	8	-	-	-	49
	o	-	-	-	-	3	7	7	1	-	-	-	18
Tage nach Naht		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	114

CHROMKATGUT

		Anzahl der Fäden, die sich pro Tag lösten											Gesamtzahl
Fadenstärke	ooo	-	-	-	-	1	3	8	16	19	9	5	61
	oo	-	-	-	-	1	5	7	19	7	4	3	46
	o	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	5
Tage nach Naht		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	112

Tab. 1 Absolutzahlen

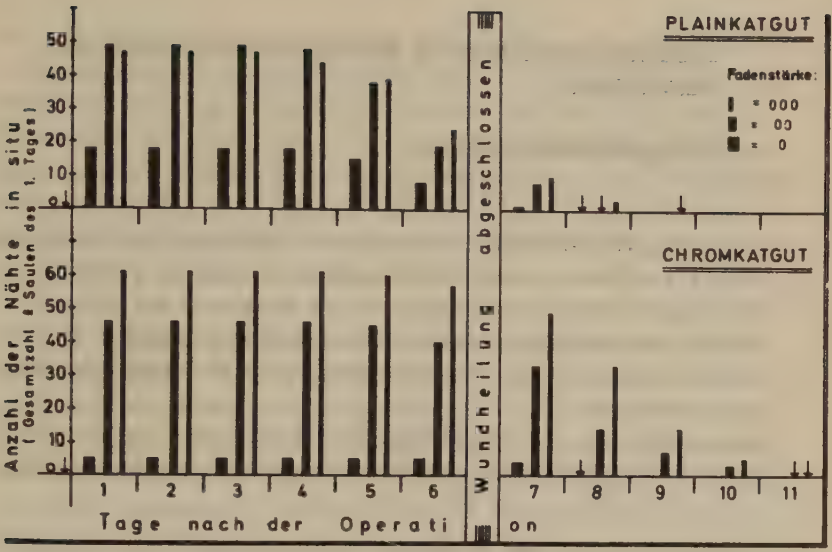
PLAINKATGUT

Gesamtzahl d. Nähte	18	49	47
Fadenstärke	o	oo	ooo
mittlere Haltedauer in Tagen	6,33 ± 0,20	6,31 ± 0,15	6,55 ± 0,18
untere Normal = variantengrenze in Tagen	4,65	4,25	4,05
obere Normal = variantengrenze in Tagen	8,01	8,37	9,05

CHROM KATGUT

Gesamtzahl d. Nähte	5	46	61
Fadenstärke	o	oo	oo
mittlere Haltedauer in Tagen	7,80 ± 0,20	8,09 ± 0,20	8,57 ±
untere Normal = variantengrenze in Tagen	7,00	5,35	5,8
obere Normal = variantengrenze in Tagen	8,60	10,83	11,2

Tab. 2 Mittlere Haltedauer, Normalvariantengrenzen in Tagen



Tab. 3 Anzahl der Nähte in situ
Plainkatgut - Chromkatgut

2. Klinisch-makroskopische Betrachtungen zur Naht mit Katgutfäden

a. Vorbedingungen zur Naht

In vielen Vorversuchen stellten wir fest, daß der Operationserfolg im größten Maße von einer guten Ligatur abhängt. Der Katgutfaden hat aufgrund seiner Herkunft und seiner Herstellungsmethoden Eigenheiten, die vom Chirurgen unbedingt berücksichtigt werden müssen, soll die Ligatur ihren Zweck erfüllen.
Manche Mängel, die dem Katgutfaden nachgesagt werden, beruhen auf Nichtachtung der dem Katgutfaden eigenen Gesetze.

1. Wir benutzten den Katgutfaden als Nahtmaterial lediglich zur Adaption und Fixation der Gewebsteile in ihrer ursprünglichen oder einer vom Operateur gewünschten Lage. Die Wundränder lagen immer glatt und ohne zu klaffen oder sich zu werfen aneinander. Hierbei kam es niemals zu solchen Tensionen des Gewebes, daß Ernährungsstörungen oder Nekrosen mit Durchschneiden der Fäden die Folge waren. Man muß dabei beachten, daß der Katgutfaden durch Aufnahme von Feuchtigkeit quillt und sein Durchmesser bis um 80 % zunehmen kann.

2. In der Mundhöhle ist meist die Möglichkeit gegeben, den Knoten auf eine feste Unterlage (Knochen) und seitlich des Wundrandes zu placieren, wenn die richtige Schnittführung (SCHUCHARDT, HERING, u.a.) gewählt wird. Unnötige Belastungen durch mechanische Bewegungen werden hierdurch vermieden, der Katgutfaden hält länger.

3. Die Einstichstelle wählten wir 2-3 mm vom Wundrand entfernt, die zumeist verwendeten Knopfnähte legten wir im Abstand von etwa 5 mm. Es kam deshalb nicht zum Durchreißen des Gewebes, auch wurde der Abfluß der serösen Gewebsflüssigkeit aus der Schleimhautwunde nicht behindert.

4. Wir verwendeten möglichst dünne Fäden, die für den nötigen Zweck die ausreichende Reißfestigkeit besaßen, sowie Nadeln mit geringem Querschnitt, um das Nahttrauma möglichst gering zu halten. Je größer das Trauma, umso mehr proteolytische Enzyme aus Gewebszellen und Leukozyten wirken auf den Katgutfaden ein, dies wird von AXHAUSEN, BLOCK, GREUER, HERING, NOCKEMANN u.a. bestätigt. Die Haltedauer wird dadurch herabgesetzt.

5. Dem Vorgang des Knotens widmeten wir ganz besondere Aufmerksamkeit. Vor allem versuchten wir möglichst schonend mit dem Katgutfaden umzugehen, seine Oberfläche nicht zu verletzen war unser Hauptanliegen. Hierauf wurde nicht nur beim Einfädeln sondern auch beim Schlingen des Knotens besonders geachtet. Der r e c h t s verdrillte Katgutfaden wurde zuerst r e c h t s, dann l i n k s und abschließend wieder r e c h t s geschlungen, wie die folgenden Abbildungen zeigen. Diesem doppelt überkreuzten Knoten wird auch von PENSHORN bester Halt zugeschrieben.

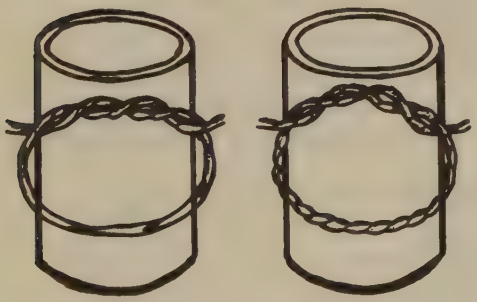


Abb. 5 Falsches und richtiges Knoten beim rechtsverdrillten Katgutfaden (nach HORINE, aus BLOCK)

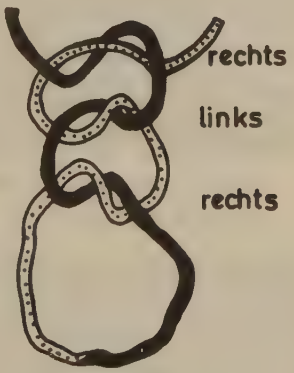


Abb. 6 Doppelt überkreuzter Knoten (Schifferknoten, erweitert.)

6. Die Fadenenden des Katgutknotens, die in die Mundhöhle ragen, beließen wir ca. 4-5 mm lang. Die oben erwähnte Quellfähigkeit des Katgutfadens und die enorme mechanische Belastung in der Mundhöhle führen sonst zum Zurückziehen der Fadenenden in den Knoten und letztlich zum Lösen des Knotens.

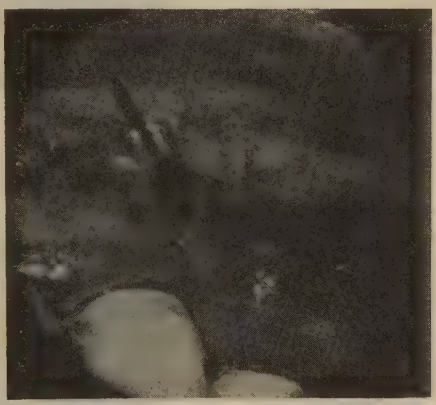
b. Das klinische Bild. Ergebnisse.

Es war für uns von großem Interesse, die Nahtstellen im Verlauf der Heilung der Mundschleimhautwunde zu beobachten, da immer wieder in der Literatur von heftigen Gewebsreaktionen und nekrotischen Höfen um die Einstichstellen berichtet wird (KACLOVA). Wir bedienten uns dazu des Stomatoskops nach HINSELMANN, durch das die Wunde in 10- und 20 facher Vergrößerung betrachtet werden kann. Mit einer gekoppelten Leica-Kamera können von einem Wundsektor Aufnahmen gemacht werden (1:1).
Am Tage der Operation gemachte Aufnahmen lassen trotz postoperativer leichter Blutung erkennen, daß die Nähte lediglich zur Fixierung der einmal erzeugten Nahtspannung dienen. Die Wundränder liegen glatt, ohne sich zu werfen. Die Knoten liegen seitlich der Wundlefzen und im Abstand von ca. 5 mm voneinander entfernt. Die Fadenenden sind mit 5-6 mm reichlich lang belassen (Abb.7).

An den folgenden Tagen bleiben die Knoten intakt, keinerlei Nahtdehiszenz ist zu konstatieren. Die Einstichstellen sind von sie umgebender Schleimhaut nicht zu unterscheiden. Das klinische Bild ist ohne pathologischen Befund. Am fünften bis sechsten Tag ist die Wundheilung zu einem gewissen Abschluß gekommen (Abb. 8 u.9).

Die Knoten bleiben bis zum Herausfallen am achten bis elften Tage nach der Operation intakt, nekrotische Veränderung der Schleimhaut konnten niemals beobachtet werden.
Die Praedilektionsstellen für die Resorption des Katgut- als auch des Chromkatgutfadens lagen immer am Übergang der Nahtschlinge vom Speichelmilieu ins Gewebe. Eine vorzeitig am neunten Tage nach der Operation durch Scherenschlag entfernte Chromkatgutschlinge (Matratzennaht!) weist deutlich die vier Stellen verstärkter Resorption auf (Abb. 1o).

Abb. 7
Chromkatgutnaht
nach Zystenoperation
am Tag der Operation
Vergr. 3,5 fach



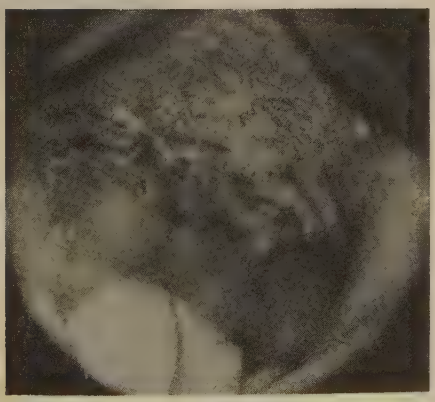
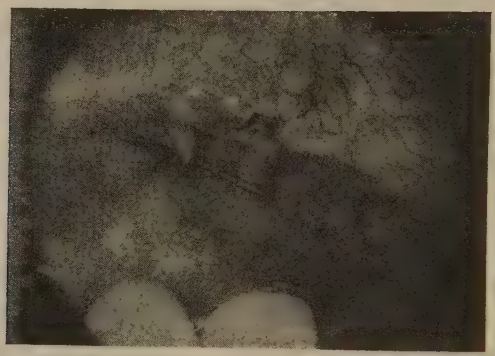


Abb. 8
Chromkatgutnaht
nach Zystenoperation
am 3. Tag nach Operation
Vergr. 3,5 fach

Abb. 9
Chromkatgutnaht nach Zystenoperation
am 5. Tag nach Operation, Vergrößerung 3,5 fach



Speichelzone

Gewebszone

Speichelzone
mit Knoten

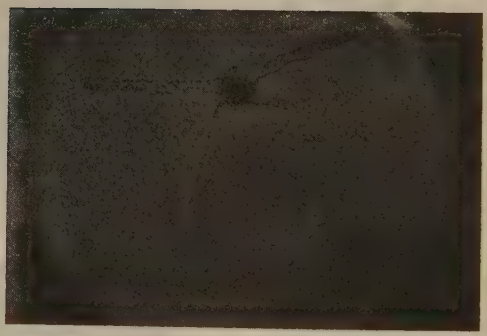


Abb. 10
Chromkatgutschlinge, 9 Tage eingenäht als
Matratzennaht, Vergrößerung 3,5 fach

3. Histologische Untersuchungen zur Katgutresorption

a. Methodik

In diesem Kapitel soll an Querschnitten von Katgutfäden untersucht werden, ob Resorptionsunterschiede zwischen den Fäden bestehen, die
1. im Speichelmilieu der Mundhöhle,
2. im Mundschleimhautgewebe und
3. in der Grenzzone zwischen beiden gelegen haben.

Am 2., 3., usw., bis zum 9. Tag nach der Operation entfernten wir durch Scherenschlag speziell gelegte zusätzliche Plainkatgut- und Chromkatgutfäden, die für die Wundheilung selbst nur unwesentlich waren.
Die entfernten Fäden wurden sofort in Bezirke zerschnitten:
1. "Speichelfadenstück", in situ den proteolytischen Fermenten des Speichels und der Mundflora ausgesetzt,
2. "Gewebsfadenstück", lag vollständig in dem Gewebe der Mundschleimhaut,
3. "Grenzfadenstück", befand sich in situ an der Übergangszone zwischen beiden Bezirken.

Die Fadenstücke wurden in physiologischer Kochsalzlösung getrennt aufbewahrt und der histologischen Aufarbeitung nach maximal 4 Stunden zugeführt.

Histologische Aufarbeitung in Stichworten:
Entwässerung in der steigenden Alkoholreihe, Einlegen in Celloidin und Härten, Entzug des Restalkohols durch Benzol, Einlegen und Einbetten in Paraffinschneidblöcke, Schnittgewinnung auf Mikrotom. Färbung durch Fe-Haematoxilin-Eosin, nach van Gieson, Azanfärbung nach Heidenhain.
Einschluß in Eukitt.

b. Das histologische Bild. Ergebnisse.

Wir haben Querschnitte der Katgutfäden angefertigt und gefärbt, um eine histologische Deutung der verschieden starken Resorptionszonen zu betreiben.

Die Querschnitte des aus der Patentflasche des Herstellers* entnommenen Plainkatgut- als auch des Chromkatgutfadens erscheinen im Mikroskop als runde, homogen gefärbte "Scheiben", die kaum erkennbare Spalten aufweisen (Abb. 11 u. 12). Diese sind durch die Herstellung der Katgutfaden aus verdrehten "Bändchen" bedingt.

Die durch Scherenschlag aus der Mundhöhle entfernten Nahtschlingen zeigten schon makroskopisch unterschiedliche Resorptionsbezirke (Abb. 1o), wie oben beschrieben. Je länger die Katgutfäden in situ gelegen hatten, umso deutlicher traten diese in Erscheinung (besonders deutlich Abb. 17 u. 18).

Die Resorption beginnt mit einer vom äußeren Rand der Plainkatgut- oder Chromkatgutscheibe ausgehenden zunehmenden Inhomogenisierung, die intensiven Rot-Töne der Fe-He-Färbung werden blasser (Abb. 13, 14 u. 15, 16). Je länger die Fäden inkorporiert sind, umso deutlicher schreitet die Inhomogenisierung fort. Die Außenbezirke, besonders der "Speichelfadenstücke" (Abb. 14, 16, 18), quellen auf und vom Rand her ziehen Furchen zum Zentrum, teilweise von zelligen Elementen ausgefüllt, als Leukozyten anzusprechen (Abb. 14 u. 15). Fremdkörperriesenzellen fanden wir niemals vor.

* Firma B. BRAUN, Melsungen

Die Auflösung der Fäden durch Resorption ist jedoch bei den Bezirken, die in situ im Grenzbereich Speichelmilieu zu Mundschleimhautgewebe lagen, am stärksten (Abb. 1o u. 19). Hier scheinen sich physiologische, mechanische und fermentative Faktoren zu potenzieren.

Eine Resorption der Plainkatgut- als auch der Chromkatgutfäden durch den Speichel ist deutlich nachzuweisen, jedoch geht sie ungleich langsamer vonstatten. Ein über 19 Tage an einer Kieferbruchschiene dem Speichelmilieu ausgesetzter Chromkatgutfaden zeigte deutlich Auflockerung der Randzonen, die in breitem Saum angedaut erscheinen (Abb. 2o). Lediglich im Zentrum ist noch eine deutlichere Strukturierung der kollagenen Bindegewebszüge vorhanden.

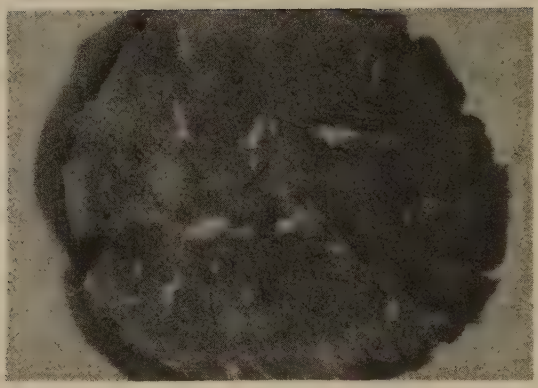


Abb. 11
Plainkatgutfaden, quergeschnitten ⌀ ca. 0,6 mm
Ausgangsmaterial aus der Patentflasche des Herstellers *
homogene Strukturierung der "Scheibe"

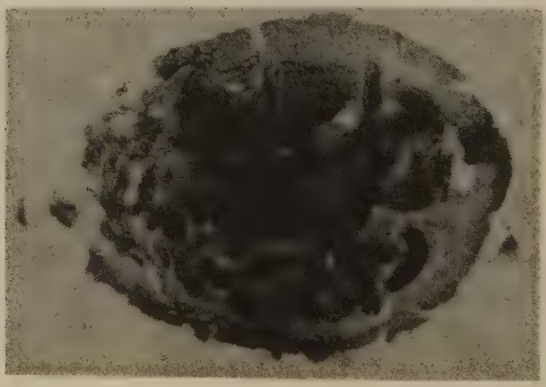


Abb. 12
Chromkatgutfaden, quergeschnitten ⌀ ca. 0,6 mm
Ausgangsmaterial aus der Patentflasche des Herstellers *
annähernd homogene Strukturierung der "Scheibe"

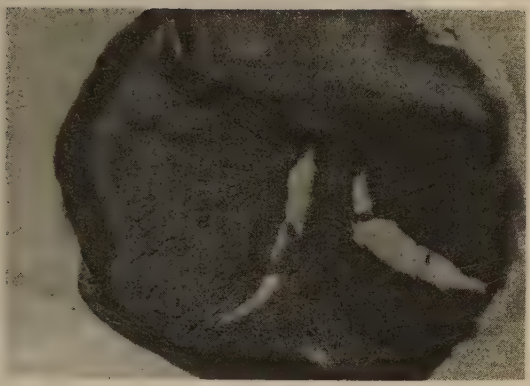


Abb. 13
Plainkatgutfaden, quergeschnitten ø ca. o,6 mm
"Gewebsfadenstück", 3 Tage in situ
beginnende Inhomogenisierung

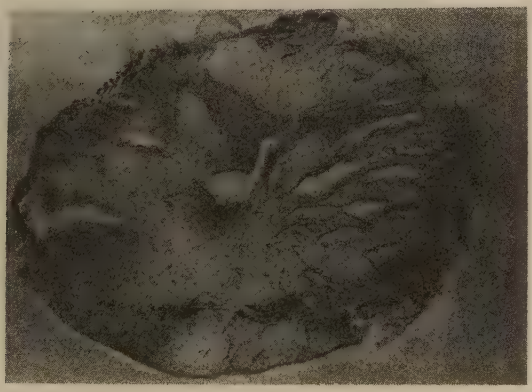


Abb. 14
Plainkatgutfaden, quergeschnitten ø ca. o,6 mm
"Speichelfadenstück", 3Tage in situ
beginnende Inhomogenisierung, Auflockerung durch Quellung

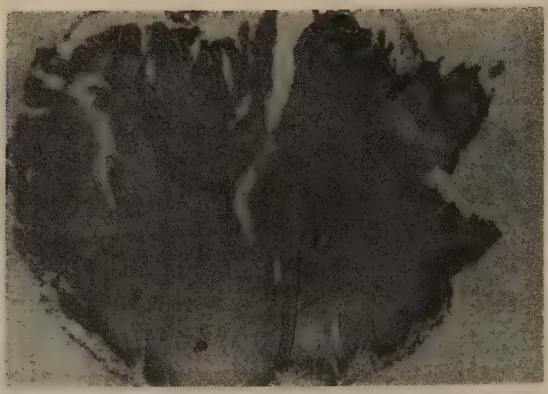


Abb. 15
Plainkatgutfaden, quergeschnitten ø ca. o,6 mm
"Gewebsfadenstück", 4 Tage in situ
Destruktionserscheinungen vom Rande her

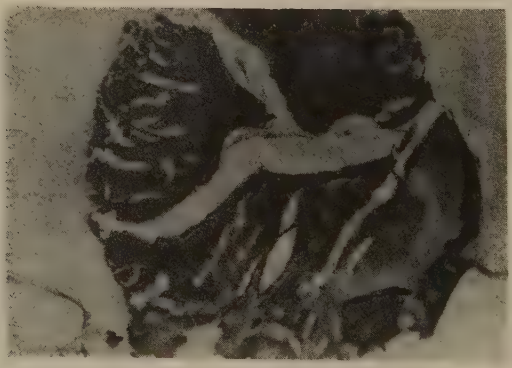


Abb. 16
Plainkatgutfaden, quergeschnitten ø ca. o,6 mm
"Speichelfadenstück", 4 Tage in situ
fortschreitende Auflockerung und Inhomogenisierung

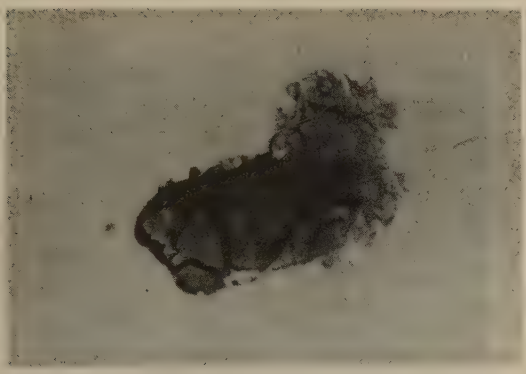


Abb. 17
Chromkatgutfaden, quergeschnitten ø ca. o,5 mm
" Gewebsfadenstück ", 8 Tage in situ
Resorption bis reduzierter Restform fortgeschritten

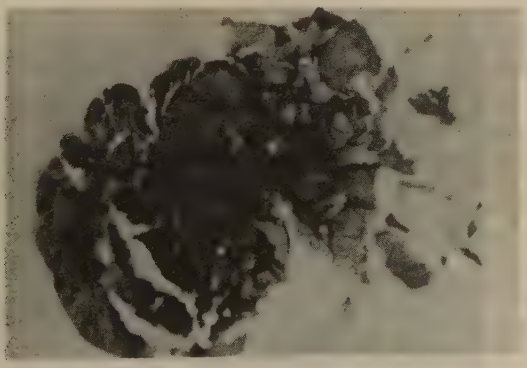


Abb. 18
Chromkatgutfaden, quergeschnitten ø ca. o,6 mm
" Speichelfadenstück ", 8 Tage in situ
Auflockerung der Struktur, verminderte Resorption

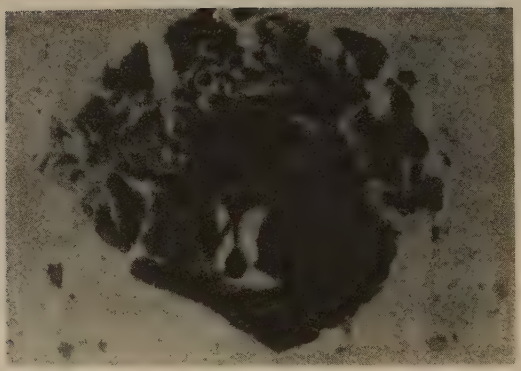


Abb. 19
Chromkatgutfaden, quergeschnitten ø oa. o,5 mm
" Grenzfadenstück ", 7 Tage in situ
aufgelockerte Strukturen zum Zentrum fortschreitend

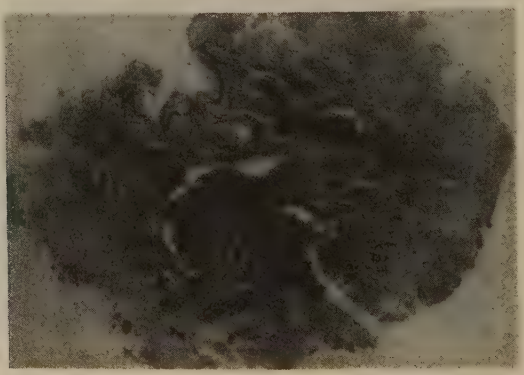


Abb. 2o

Chromkatgutfaden, quergeschnitten ø ca. o,7 mm
" Speichelfadenstück ", 19 Tage in situ
angedauter Saum, erhaltene zentrale Bindegewebsstrukturen

IV. Diskussion

Die vorliegende Arbeit strebt eine Aussage darüber an, ob Plain- oder Chromkatgut im Rahmen von Rationalisierungsmaßnahmen in der zahnärztlichen Chirurgie als reguläres Nahtmaterial Verwendung finden kann.

Uns sind keine vergleichbaren Untersuchungen über Katgutmaterial in der Mundhöhle bekannt geworden, die zur Haltedauer oder zur Beziehung Mundmilieu und Katgutresorption Stellung nehmen.

Drei Fragenkomplexe sollten im wesentlichen eine Klärung erfahren:

1. Wie groß ist die Haltedauer der verschiedenen Katgutfäden in der Mundhöhle?
2. a. Welche Gesetze müssen bei der Verwendung von Katgutfäden in der Mundhöhle beachtet werden?
   b. Wie sieht das pathophysiologische Bild der Schleimhautwunde unter der Katgutnaht in der Mundhöhle aus, und
3. Welche Bedeutung kommt dem Speichel zu?

ad 1. Die Haltedauer wird mit BEYER als der Zeitraum definiert, nach dem die Naht durch Zerfall des Fadens an einer Stelle insuffizient geworden ist. In der Literatur gibt es keine direkt vergleichbaren Angaben bezüglich der Haltedauer von Katgut in der Mundschleimhautwunde.
Wir stellten für Plainkatgut der Stärken o , oo , ooo einen Zeitraum von $6{,}33 \pm 0{,}2o$, $6{,}31 \pm 0{,}15$ und $6{,}55 \pm 0{,}18$ Tagen fest.
Die Wundheilung ist nach AXHAUSEN, KRANZ und SCHUCHARDT in der Regel nach 6 - 8 Tagen abgeschlossen, in der Mundhöhle vollzieht sie sich oft noch rascher.
Plainkatgut der genannten Stärken können wir also nur eingeschränkt als Nahtmaterial in der Mundhöhle empfehlen, z.B. zur Versorgung von Extraktionswunden bei Blutungsneigung verschiedener Art.

Der vom Hersteller * angegebene Zeitraum von 8 - 12 Tagen bis zur Resorption ist für die Verhältnisse der Mundhöhle nicht korrekt.

Für Chromkatgut der gleichen Firma *, Stärken o , oo , ooo stellten wir eine mittlere Haltedauer von 7,8 ± o,2o, 8,o9 ± o,2o und 8,57 ± o,17 Tagen fest. Die dünnen Fadenstärken scheinen in der Mundhöhle länger der Resorption zu widerstehen als dickere.
Alle untersuchten Chromkatgutfäden, besonders aber die Stärken oo und ooo haben eine genügend lange Haltedauer, um die Heilung der Mundschleimhautwunde zu gewährleisten. Hier gibt der Hersteller * mit 15 - 25 Tagen ebenfalls einen für die Verhältnisse der Mundhöhle zu langen Resorptionszeitraum an. Diese Beobachtungen decken sich übrigens mit denen HAXTONs, die er an Bauchoperationen von 112 Patienten durchführte: Durchschnittshaltedauer von Plainkatgut 6 - 7 Tage, von Chromkatgut 8- maximal 14 Tage.

ad 2. a. Arbeiten von ARCHER, AXHAUSEN, BEYER, BLOCK, NOCKEMANN, PENSHORN, SCHUCHARDT und anderen bestätigen die Notwendigkeit, jedes Nahtmaterial seinen Eigenheiten entsprechend zu handhaben, um den Erfolg einer Operation nicht zu gefährden.
Bei der Plain- als auch bei der Chromkatgutnaht in der Mundhöhle empfiehlt es sich, einen möglichst dünnen Faden, Stärke oo und ooo , zu verwenden. Der Knoten soll dem Rechtsdrall des Katgutfadens entsprechend (HORINE) zunächst rechts, dann links und zum Schluß wieder rechts geschlungen werden, so daß ein erweiterter, doppelt überkreuzter Knoten (PENSHORN) entsteht. Die Fadenenden müssen ca. 4 - 5 mm lang belassen werden (MARGOTTE, PENSHORN), sonst kommt es zum Aufgehen von Knoten, welches von DIDDENS und KACLOVA und anderen beschrieben, nach unseren Erfahrun en aber

* Firma B. BRAUN, Melsungen

immer ausgeschlossen werden kann.
Der Katgutfaden quillt durch Feuchtigkeitsaufnahme im Speichelmilieu der Mundhöhle und verkürzt sich etwas: die Naht spannt sich etwas nach, sollte also von vornherein nicht zu fest gespannt werden.

ad 2. b. Wir sind mit BLOCK und NOCKEMANN der Auffassung, daß Katgut heute absolut zuverlässig steril geliefert wird. Bei unseren 72 Patienten, die wir operativen Eingriffen unterwarfen, konnten wir bei beiden Katgutarten keinen Fall einer Sekundär-Heilung beobachten. In Ausnahmefällen waren leicht gerötete Höfe um die Einstichstellen als Zeichen einer leichten lokalen Entzündung festzustellen. Nekrosen, wie von KACLOVA geschildert, fanden wir niemals. Plainkatgut und Chromkatgut haben in der Mundschleimhautwunde keinerlei störenden Einfluß auf die Heilungstendenz ausgeübt.

ad 3. Die histologische Untersuchung der angedauten Katgutfäden zeigt einen deutlichen Unterschied der Resorptionszonen. Am stärksten wird der Faden dort resorbiert, wo er aus dem Speichelmilieu in das Gewebe übergeht. Die Resorption durch den Speichel kann man aufgrund unserer Untersuchungen gegenüber der Resorption durch das Schleimhautgewebe vernachlässigen.

Der sterile Chromkatgutfaden der Stärken oo und ooo ist unter Beachtung der biologischen, mechanischen und physikalischen Gesetze ein für die zahnärztliche Chirurgie in nahezu idealer Weise geeignetes Nahtmaterial. Seine ausreichende Haltbarkeit (8 Tage) und seine sichere Resorption nach maximal 11 Tagen entbindet den Zahnarzt nicht grundsätzlich von einer Kontrolle der Wundheilung, macht eine Nachbehandlung jedoch überflüssig, wenn sie lediglich bisher wegen der Entfernung der Naht notwendig wurde.

V. Zusammenfassung

Untersucht und diskutiert wurde die Möglichkeit , Plain- und Chromkatgutnahtmaterial der Stärken o , oo , ooo als reguläres Nahtmaterial in der zahnärztlichen Chirurgie zu verwenden, um dem Patienten sowie dem Zahnarzt eine Vielzahl von Nachbehandlungen zu ersparen.

Bei 72 männlichen und weiblichen Patienten der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten Marburg im Alter von 4 bis 74 Jahren wurden nach operativen Eingriffen anfallende Schleimhautwunden mit Plain- und Chromkatgut vernäht und während der Heilung bis zum Herausfallen des letzten Nahtfadens kontrolliert.

Drei Fragenkomplexe sollten einer Klärung zugeführt werden:

1. Haltedauer von Plain- und Chromkatgutfäden der verschiedenen Stärken in der Mundhöhle,
2. Der klinische Verlauf der Wundheilung unter der Katgutnaht und
3. Welche Rolle kommt dem Speichel mit seinen komplexen tryptischen Eigenschaften bei der Resorption der verschiedenen Katgutfäden in der Mundhöhle zu im Vergleich zur Resorption durch die Mundschleimhaut.

Mittlere Haltedauer von PLAINKATGUT

Stärke	o	lag bei	6,33 ± o,2o	Tagen	(N=18),
Stärke	oo	bei	6,31 ± o,15	Tagen	(N=49) und
Stärke	ooo	bei	6,55 ± o,18	Tagen	(N=47).

Die mittlere Haltedauer von CHROMKATGUT

Stärke	o	lag bei	7,8o ± o,2o	Tagen	(N= 5),
Stärke	oo	bei	8,o9 ± o,2o	Tagen	(N=46)und
Stärke	ooo	bei	8,57 ± o,17	Tagen	(N=61).

Die Differenz der Haltedauer von Chromkatgut gegenüber Plainkatgut der gleichen Stärken erwies sich als hoch signifikant. Im allgemeinen hielten die dünneren Fadenstärken länger als die dickeren.

Die Wundheilung wich in keiner Weise von der Norm ab. Alle Schleimhautwunden heilten primär in maximal 8 Tagen. Lediglich Ausnahmefälle wiesen leicht gerötete Höfe der Einstichstellen auf als Anzeichen einer geringfügigen lokalen Entzündung.

Die Resorption des Katgutfadens wurde in eigenen stomatoskopischen und mikroskopischen Untersuchungen verfolgt. Sie geht sowohl beim Plain- als auch beim Chromkatgutfaden an den verschiedenen Stellen der Nahtschlinge verschieden rasch vor sich: am schnellsten in der Übergangszone vom Speichelmilieu in das Gewebe der lockeren Mundschleimhaut, weniger rasch in der Mundschleimhaut selbst und ungleich langsamer im Speichelmilieu der Mundhöhle.

Plainkatgut der Fadenstärke o und Chromkatgut des gleichen Kalibers sollte zur Naht der Mundschleimhaut nicht verwendet werden, da beide Fäden 1. keine Verlängerung der Haltedauer bewirken und 2. für die zarte Mundschleimhaut schon zu grob erscheinen.

Plainkatgut der Stärken oo und ooo kann nur mit Einschränkung empfohlen werden, da die mittlere Haltedauer kürzer ist als der zur Heilung erforderliche Zeitraum.

Chromkatgutfäden der Stärken oo und ooo sind aufgrund ihrer genügend langen Haltedauer und der günstigen Heilungstendenz als reguläres Nahtmaterial in der zahnärztlichen Chirurgie gut zu gebrauchen.

VI. Literaturverzeichnis

ARCHER, W.H. Die Chirurgie des Mundes und der Zähne 3. Auflage, Band I, Medica Verlag Stuttgart, Wien, Zürich, S. 64, 1966

ARENDT, W. zit. nach BLOCK, W.

AXHAUSEN, G. Die Allgemeine Chirurgie in der Z.M.K.-Heilkunde, J.F. Lehmanns Verlag, München / Berlin 1940

BEYER, G. Biologische Untersuchungen über chirurg. Nahtmaterial. Z.Bl.Chir. 72, II. S. 1452 - 1460 (1967)

BLOCK, W. Zur Pathophysiologie der chirurgischen Naht. Klin. Med., 18. Jahrg. H. 1, S. 11-23 (1963)

BRAUN, B. Beitrag zum Katgutproblem Z.Bl.Chir. 67, H. 24, S. 1090 (1940)

BRAUN, B.
SPEIER, F.
MARGOTTE, E. Wissenswertes über das chirurgische Nahtmaterial. Melsunger Med. Pharm. Mittlg., Sonderdr. (1957).

BROSCH, F. in HÄUPL, MEYER, SCHUCHARDT Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde III. Band, 1. Teil

Verlag von Urban u. Schwarzenberg München/Berlin (1957)

CARRON, M. Le Catgut et son controle Techn. Pharm. (1957) 12.

CUBONI, E. Bestimmung der Verdaulichkeit des Katgut in vitro. Il Farmaco, 571, XVIII (1963)

de VITO, R.V. Healing of wounds Surg. Clin. North. Am., Vol. 45, Nr.2, S. 453 (1965)

DIDDENS, S. Über die Wahl und Eignung der versch. Nahtmat. für i. Verwendg. in der op. Zahnheilkunde. Med. (dent.) Diss. Marburg (1935)

GORIS zit. nach CARRON, M.

GREUER, W. Die proteolytischen Enzyme im Krankheitsgeschehen. Editio Cantor/Aulendorf i. Württ. (1962)

v. HAEFEN, K. Ein Beitrag zur Katgutresorption Chirurg. Univ. Klinik Göttingen, (1933)

HAMMER, F. zit. nach BLOCK, W.

HAUGARD u. Mitarbeiter A study of the absorption characteristics of surgical catgut. Surgery, Gynec. Obstet. 83, Nr. 4, (1946)

HAXTON, H. The absorption of catgut in human abdominal wounds. Brit. S. Surg., S. 534 - 536 (1963)

HEGEMANN, G. in HELLNER, NISSEN, VOSSSCHULTE Lehrbuch der Chirurgie Gg. Thieme Verl. Stuttg. 4.Aufl. S.4 (1964)

HERING, H.J. Die Schnittführung bei der Entf. ret. unterer Weisheitszähne
Zahnärztl. Welt/ Ref., H. 1o, S. 324 (1964)

HERING, H.J. Die proteolytische Wirkung des Nüchtern-speichels in Abhängigkeit von der Wasser-stoffionenkonzentration.
STOMA, H. 2, S. 142 - 149 (1964)

HERING, H.J. Problematik u. Ergebnisse der Analyse komplexer tryptischer Speichelwirkungen.
Fortschr. Med. , 82. Jahrg. Nr.13,
S. 481 - 483 (1964)

HEUSER, H. Klinik der Z.M.K.-Krankheiten
2. Aufl. Dr. A. Hüthig Verlag G.m.b.H.
Heidelberg (1963)

HORINE, F. zit. nach BLOCK, W.
Arch. Surg. 41, 53 (194o)

HOWES, E.L. Factors determining the loss of strength of catgut when embedded in tissue.
Journ. Americ. Med. Assoc. 9o, S. 53o-532 (1928)

JENKINS, H.P. u.Mitarbeiter Absorption of surgical gut III. Duration in the tissues after loss of tensile strength.
Arch. Surg., 45, S. 74 (1942)

KACLOVA, I. Reakce ustni sliznice na nektere druhy siciho materialu. Klinicky pokus
Ceskoslovenska stomatologie
LXV - 5, S. 369 - 373 (1965)

KLINGENBERG, H.G. zit. nach GREUER, W.

KRANZ, P.P. Chirurgie des prakt. Zahnarztes
Joh. Ambr. BarthVerl. Leipzig
IV. Aufl. (1957)

KUHN zit. nach BLOCK, W. und BRAUN, B. und
Mitarbeiter.

MARGOTTE, E. Pers. Mitteilung (1967)

MURRAY zit. nach NOCKEMANN, P.F.

NOCKEMANN, P.F. Die chirurgische Naht
Gg. Thieme Verl. Stuttgart (1968)

PALEOLOG u. RABINOWITSCH Über die Resorptionszeiten des Katgut in verschiedenen Geweben.
Z.Bl.Chir. 1oo S. 139 (1941)

PENSHORN, D. Prüfg. von Nahtmat. u. chir. Knoten in
mech. u. mech.-chem. Versuchen.
Med. Diss. Göttingen (1965)

ROSENTHAL, W. Spez. Z.M.K.-Chirurgie
Joh. Ambr. Barth Verl. Leipzig (1951)

SAUERWEIN, E. Die p_H-Bestimmung des menschl. Speichels
STOMA 1, S. 38 (1961)

SCHLEGEL, D. in HARNISCH, GABKA u. BRAUN
Handlexikon d. zahnärztl. Praxis
Medica Verl. Stuttgart, Wien, Zürich,
II. Bd. J.-Q., S. 1o94 - 96 (1967)

SCHUCHARDT, K. in HÄUPL, MEYER, SCHUCHARDT
Die Z.M.K.-Heilkunde, III. Bd. 1. Teil
Verl. Urban & Schwarzenberg München/Berlin
(1957)

TRAUNER, R. in PICHLER/TRAUNER
Kiefer-und Gesichtschirurgie
I. Bd. Zahnärztl. Chirurgie
IV. Aufl. Verl. Urban & Schwarzenberg München
u. Berlin
S. 4o - 42 (1959)

ULLMANNS Encyklopädie der technischen Chemie
3. Aufl., 17. Bd.
Verl. Urban & Schwarzenberg, München, Berlin,
Wien
S. 317 (1966)

WOLFF, L.H.
PRIESTLEY, J.T. The absorption of catgut in human beings:
Preliminary report.
Staff meetings of the Mayo Clinic
Nr. 14 S. 149 - 153 (1939)

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Prof.Dr.Dr. Hans-Jürgen Hering für die Überlassung des Themas und die wertvolle Beratung und Unterstützung bei der Ausarbeitung der Dissertation aufrichtig zu danken.

Weiterhin gilt mein Dank Herrn Prof.Dr.Gerhard Korb vom Pathologischen Institut der Universität Marburg für die freundliche Hilfe bei der Deutung und Auswahl der histologischen Präparate.

Lebenslauf

Am 24. Oktober wurde ich Wilfried Albert Boßhammer, in Gossfelden, Kreis Marburg an der Lahn, geboren. Meine Eltern sind der Reg. Bauamtmann Andreas Boßhammer und seine Ehefrau Elisabeth Anna Eva geb. Scheel. Mein Bruder ist acht, meine Schwester drei Jahre älter als ich.

Von Herbst 1945 bis Ostern 1950 besuchte ich die Volksschule meines Heimatortes, ab Ostern 1950 bis Ostern 1956 die Martin - Luther-Schule in Marburg a.d. Lahn. Ab Ostern 1956 besuchte ich die Klassen Untersekunda bis Oberprima im Edertalschule Gymnasium zu Frankenberg/Eder, wo ich am 4. März 1960 das Zeugnis der Reife erhielt. Mit dem Sommersemester 1960 begann ich an der Philipps Universität Marburg a.d. Lahn mit dem Studium der Zahnheilkunde. Am 10. September 1965 wurde mir nach bestandener zahnärztlicher Prüfung die Bestallung als Zahnarzt erteilt.

Am 25. Juli 1964 heiratete ich meine Frau Brigitte, geb. Seibert. Unsere Tochter Barbara Andrea wurde am 15. Januar 1966 geboren.

Nach meinem Studium verblieb ich vom 1. September 1965 bis zum 31. Dezember 1967 als Assistent in der Klinik- und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in Marburg a.d. Lahn.

Seit 2. Januar 1968 bin ich für vier Jahre Stabsarzt der Bundeswehr und als Leiter der Bw.- Zahnstation in der Sixt von Armin-Kaserne in Wetzlar a.d. Lahn tätig.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten, sämtlich in Marburg an der Lahn:

v. Bracken, Bommer, Braun - Falco, Dimroth, Dölle, Janke, Gedigk, Hamm, Hennis, Hering, Heuser, Hornung, Korb, Kottmeyer, Larg, Löhr, Mann, Mahr, Marx, Maurath, Niessing, Oksche, Pantke, Petry, Rosemann, Schiff, Schmid, Seidel, Siegert, Sies, Vogt, Walcher, Wendt.

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der Medizinischen Fakultät Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel:"Die Eignung von Katgut als Nahtmaterial für die Mundschleimhaut"in der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten Marburg an der Lahn (Direktor: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. habil. H. Heuser) unter Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. H.-J. Hering ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.
Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Marburg, den 24. März 1969

Wilfried Bohmann

Gahmig-Druck · 63 Gießen 1 · Klinikstr. 21 · Tel. 79 19 72

Gahmig-Druck · 63 Gießen 1 · Klinikstr. 21 · Tel. 79 19 72